

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07128604 A**

(43) Date of publication of application: **19.05.95**

(51) Int. Cl

G02B 26/10

G02B 26/10

(21) Application number: **05296103**

(71) Applicant: **CANON INC**

(22) Date of filing: **01.11.93**

(72) Inventor: **SAITO HIROSHI**

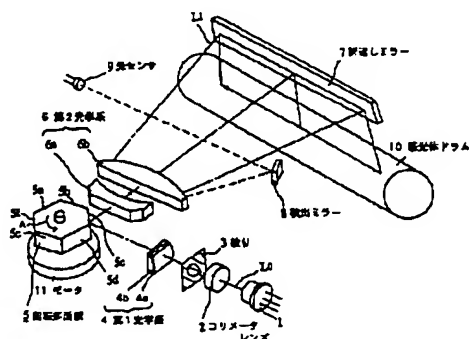
(54) **SCANNING OPTICAL DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide the scanning optical device which prevents divergence of focus by a temp. change and enables highly accurate optical scanning when a resin lens is used for a second optical system (imaging lens system).

CONSTITUTION: This scanning optical device is constituted to execute optical scanning by guiding the light beam emitted from a light source means 1 via the first optical system 4 to a deflecting means 5 and guiding the light beam deflected and reflected by this deflecting means 5 via the second optical system 6 onto a surface 10 to be scanned. The first optical system 4 has at least the resin lens 4a consisting of a resin material and having a negative refracting power and a glass lens 4b consisting of a glass material and having a positive refracting power and the second optical system 6 has at least the resin lens 6b consisting of the resin material and having the positive refracting power.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-128604

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int. Cl.⁶

G 0 2 B 26/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D
1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-296103

(22) 出願日 平成5年(1993)11月1日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 齋藤 博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

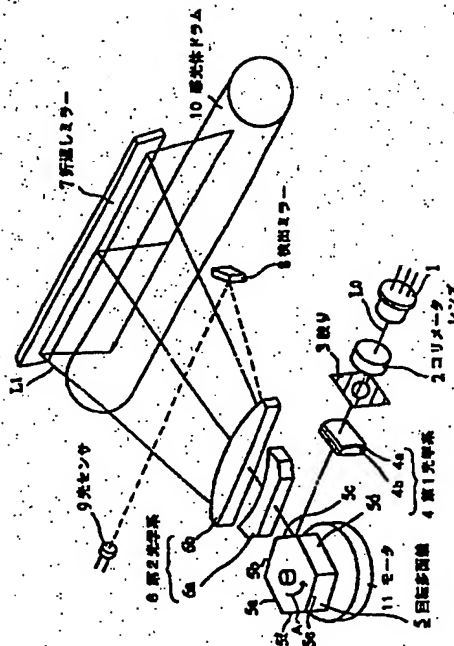
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 走査光学装置

(57) 【要約】

【目的】 第2光学系(結像レンズ系)に樹脂製のレンズを用いたときの温度変化によるピントズレを防止し高精度な光走査を可能とした走査光学装置を得ること。

【構成】 光源手段1から射出した光ビームを第1光学系4を介して偏向手段5に導光し、該偏向手段で偏向反射させた光ビームを第2光学系6を介して被走査面10上に導光し、光走査する走査光学装置において、該第1光学系は少なくとも樹脂材料より成る負の屈折力の樹脂レンズ4aとガラス材料より成る正の屈折力のガラスレンズ4bとを有し、該第2光学系は少なくとも樹脂材料より成る正の屈折力の樹脂レンズ6bを有していること。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源手段から射出した光ビームを第1光学系を介して偏向手段に導光し、該偏向手段で偏向反射させた光ビームを第2光学系を介して被走査面上に導光し、光走査する走査光学装置において、

該第1光学系は少なくとも樹脂材料より成る負の屈折力の樹脂レンズとガラス材料より成る正の屈折力のガラスレンズとを有し、該第2光学系は少なくとも樹脂材料より成る正の屈折力の樹脂レンズを有していることを特徴とする走査光学装置。

【請求項2】 前記第2光学系は走査断面に対して前記偏向手段の偏向面と被走査面とが略共役関係となるようにしており、前記第1光学系の樹脂レンズは走査断面に対し垂直な方向に負の屈折力を有していることを特徴とする請求項1の走査光学装置。

【請求項3】 前記第1光学系の樹脂レンズは該第1光学系のガラスレンズと接合されていることを特徴とする請求項1の走査光学装置。

【請求項4】 光源手段から射出した光ビームを第1光学系により偏向手段の偏向面上に結像させ、該偏向手段で偏向された光ビームを第2光学系で被走査面上に収束させて光走査する走査光学装置であって、

該第1光学系は少なくともプラスチック材料より成る負の屈折力のプラスチックレンズとガラス材料より成る正の屈折力のガラスレンズとを接合した貼り合わせレンズを有し、該第2光学系は少なくともプラスチック材料より成る正の屈折力のプラスチックレンズを有していることを特徴とする走査光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は走査光学装置に関し、特に光源手段から射出された光ビームを回転多面鏡等の光偏向器を介して記録媒体面である被走査面上に導光し、光走査することにより、文字や情報等を記録するようにした、例えばレーザービームプリンタ(LBP)やレーザー複写機等の装置に好適な走査光学装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より回転多面鏡より成る光偏向器の各反射面(偏向面)で偏向反射された光ビームを使用して被走査面上を光走査するようにした走査光学装置が、例えば特公昭62-36210号公報や米国特許3750189号で種々と提案されている。

【0003】これらで提案されている走査光学装置においては光偏向器の各反射面の面倒れを補正する為(反射面と被走査面とが互いに共役関係となるようにしている。)、又f θ 特性を得る為や像面湾曲等を補正する為、更には高解像度化を図る為にシリンドリカルレンズやトーリックレンズ等の回転非対称なガラス材料より成る光学素子(レンズ)を用いて光学系を構成している。

2

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記に示したガラス材料より成るトーリックレンズやシリンドリカルレンズ等の光学素子は一般に重量があり、しかも非常に高価である為、装置全体の軽量化及び低コスト化を図るのが非常に難しかった。

【0005】そこで近年ではこのような回転非対称な光学素子を安価で生産性の良いプラスチック(樹脂)材料の型成形で製作することにより装置全体の軽量化及び低コスト化を図っている。

【0006】しかしながら、このプラスチック材料より成る光学素子はガラス材料より成る光学素子に比べて周囲の環境変化(温度変化)により、その光学的特性が大きく変化するという問題点があった。

【0007】例えば温度変化に対してその材質の屈折率が大きく変化し、これにより該光学素子の光学的屈折力(パワー)が変化し、この結果被走査面上でのビームスポットのピント位置が許容以上にズレてしまい、出力画像の画質に悪影響(画質の劣化)を与えてしまうという問題点があった。

【0008】このようにプラスチック材料は特殊な形状のレンズ(非球面レンズ)を製作する場合の加工性の良さや軽量であること等、ガラス材料にない利点はあるものの屈折率の均質性、温度依存性の点で問題が残されている。

【0009】本発明は偏向手段と被走査面との間に配される第2光学系に樹脂(プラスチック)製のレンズを用いたときの該第2光学系の環境変化(温度変化)による被走査面上でのピントズレを、温度変化により材質の屈折率の変化が異なる複数のレンズ(例えばガラスレンズとプラスチックレンズ)より成る第1光学系を光源手段と偏向手段との間に配置し、該第1光学系により補正することにより環境変化による被走査面上のピントズレを防止し高画質の出力画像を得ることができる走査光学装置の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

(1-イ) 本発明の走査光学装置は、光源手段から射出した光ビームを第1光学系を介して偏向手段に導光し、該偏向手段で偏向反射させた光ビームを第2光学系を介して被走査面上に導光し、光走査する走査光学装置において、該第1光学系は少なくとも樹脂材料より成る負の屈折力の樹脂レンズとガラス材料より成る正の屈折力のガラスレンズとを有し、該第2光学系は少なくとも樹脂材料より成る正の屈折力の樹脂レンズを有していることを特徴としている。

【0011】特に前記第2光学系は走査断面に対して前記偏向手段の偏向面と被走査面とが略共役関係となるようにしており、前記第1光学系の樹脂レンズは走査断面に対し垂直な方向に負の屈折力を有していることや、前

3

記第1光学系の樹脂レンズは該第1光学系のガラスレンズと接合されていること等の特徴としている。

【0012】(1-ロ)本発明の走査光学装置は、光源手段から射出した光ビームを第1光学系により偏向手段の偏向面上に結像させ、該偏向手段で偏向された光ビームを第2光学系で被走査面上に収束させて光走査する走査光学装置であって、該第1光学系は少なくともプラスチック材料より成る負の屈折力のプラスチックレンズとガラス材料より成る正の屈折力のガラスレンズとを接合した貼り合わせレンズを有し、該第2光学系は少なくとも

【0013】

【実施例】図1は本発明の実施例1の要部概略図である。

【0014】同図において1は光源手段であり、例えば半導体レーザより成っている。2はコリメーターレンズであり、光源手段1から射出された光ビームL0を平行光束としている。3は開口絞りであり、通過光束径を整えている。

【0015】4は第1光学系であり、プラスチック(樹脂)材料より成る負の屈折力のシリンドリカルレンズ4aとガラス材料より成る正の屈折力のシリンドリカルレンズ4bとが互いに貼り合わされた接合レンズより成っている。本実施例におけるシリンドリカルレンズ4aは走査断面に対し垂直な方向(副走査方向)に負の屈折力を有しており、後述するようにプラスチック材料のレンズより成る第2光学系6の温度変化によるビントズレを補正している。

【0016】5は偏向手段としての例えば回転多面鏡より成る光偏向器であり、モータ等の駆動手段11により図中矢印A方向に一定速度で回転している。

【0017】6はf- θ 特性を有する第2光学系(結像レンズ系)であり、プラスチック(樹脂)材料より成る負の屈折力の球面レンズ6aと、同じくプラスチック材料(樹脂)より成る正の屈折力のトーリックレンズ6bの2枚のレンズより成っており、光偏向器5によって偏向反射された画像情報に基づく光ビームを感光体ドラム(回転ドラム)10面上に結像させている。

【0018】7は折り返しミラーであり、第2光学系6を通過した光ビームL1を被走査面としての感光体ドラム10面上に導いている。8は検出ミラー(BDミラー)であり、感光体ドラム10面上の走査開始位置を調整する為の書き込み同期信号検知用の光ビームを光センサー(BDセンサー)9側へ反射させている。

【0019】本実施例において光源手段1より射出された光ビームL0はコリメーターレンズ2により略平行光束とされ、絞り3によってその光束断面の大きさが制限されて第1光学系4に入射する。

【0020】第1光学系4は入射した平行光束のうち副

走査断面においては集束させ光偏向器5の反射面(偏向面)5cにほぼ線像光束として結像させている。そして光偏向器5の反射面5cで偏向反射された光ビームは第2光学系6を通過することによってその走査直線性が補正され、折り返しミラー7を介して感光体ドラム10面上に結像され、略等速度直線運動で該感光体ドラム10面上を光走査している。

【0021】このとき感光体ドラム10面上を光走査する前に、該感光体ドラム10面上の走査開始位置を調整する為に光偏向器5で偏向反射された光ビームの一部を検出ミラー8で反射させて走査開始位置検出用の光センサー9に導光している。そして光センサー9からの出力信号を用いて感光体ドラム10面上への画像記録の走査開始位置を調整している。

【0022】図2は図1の走査断面(主走査断面)に垂直な断面(副走査断面)の要部断面図であり、第1光学系4から感光体ドラム10までの光学的配置を展開して示している。同図において図1に示した要素と同一要素には同符号を付している。

【0023】同図においてPは光偏向器5の反射面位置を示しており、副走査断面では前述したように、ほぼこの反射面位置Pに光ビームが集束するようにしている。

【0024】ここで反射面位置Pと感光体ドラム10面上の位置Yとは第2光学系(結像レンズ系)6に関して、それぞれ光学的に略共役な位置関係になっている。これにより反射面が副走査断面において傾いても、所謂面倒れがあっても光ビームが感光体ドラム10面上の同一走査線上に結像するようにして光偏向器5の面倒れの補正を行なっている。

【0025】本実施例においては前述の如く第2光学系6を構成する球面レンズ6aとトーリックレンズ6bとをそれぞれプラスチック材料より構成しており、これにより型成形等により安価に製作している。

【0026】このプラスチック材料は前述の如く一般的に温度に対する屈折率変化が大きく、おおよそ $-1.2 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 程度の温度に対する屈折率の変化率を有している。この為周辺温度の上昇に伴って屈折率が低下し、該プラスチック材料より成るレンズの屈折力(パワー)は温度の上昇に伴って弱くなっていく。

【0027】一方、ガラス材料の場合には温度に対する屈折率の変化率はプラスチック材料に比べて、その変化率の値が1桁小さい。この為通常、ガラス材料より成るレンズだけで構成される光学系の場合は、温度変動に対するレンズの屈折力変化はほとんどの場合、問題となることはない。

【0028】ここで説明を簡単にする為にガラス材料より成るレンズの温度に対する屈折力変化が無いものとする。

【0029】図2において第2光学系(結像レンズ系)6は前述の如くプラスチック材料より成る負の球面レン

5

ズ6aと正のトーリックレンズ6bとの2つのレンズより成っており、副走査方向（副走査断面）に関しては反射面位置Pと感光体ドラム10面上の位置Yとが拡大倍率の結像関係になっている為に第2光学系6全体の屈折力は正となる。

【0030】ここで、例えば周辺の温度の上昇に伴ない第2光学系6の温度が上昇すると材質の屈折率変化に伴なって該第2光学系6全体の屈折力が弱くなる。その為、同図に示すように反射面位置Pに対応する共役なピント位置が温度上昇前における感光体ドラム10面上の位置Yより遠方の位置Y'の方向に ΔY だけズレる。即ちピントズレ量 ΔY が生じてくる。このときのピント位置のズレ量 ΔY が許容範囲から大きくズレると出力画像がボケてくるという問題点が生じてくる。

【0031】そこで本実施例では正の屈折力を有する第1光学系4の一要素をプラスチック材料より成る負の屈折力のシンドリカルレンズ4aで構成し、温度上昇に伴なって屈折力が弱くなるようにしている。即ち第1光学系4としての全体の屈折力が温度上昇に伴なって正の方向に強くなるようにしている。

【0032】このとき、温度上昇前における第1光学系4のピント位置は光偏向器5の反射面位置Pに位置しているが、温度上昇後は同図に示すように反射面位置Pより手前の位置Xの方向へ ΔX だけ移動する。

【0033】本実施例においては温度上昇後の結像位置Xに対する第2光学系6による共役位置が感光体ドラム10面上の結像位置Yに相当するように第1光学系4を構成する2つのシンドリカルレンズ4a、4bの各屈折力を適切に設定することにより、温度変化に対する感光体ドラム10面上のビームスポットのピントズレ（ピント移動）を小さくし又は無くしている。これにより出力画像の画質に悪影響を及ぼさないようにしている。

【0034】尚、実際には温度変化によるレンズの膨張による厚み変化や、レンズ面の曲率変化や、ガラス材料より成るレンズの屈折力変化、そして光源手段からの光ビームの波長変化等によるピントズレも多少影響を受ける為に第1光学系4を構成する2つのシンドリカルレンズ4a、4bの屈折力の比率は、それらの影響も考慮して設定している。

【0035】このように本実施例においては第2光学系（結像レンズ系）6を加工性の良い安価なプラスチック材料より構成した場合の温度変化による屈折力変動に基づくピントズレを、前述の如くプラスチックレンズ4aとガラスレンズ4bとを組み合わせて構成した第1光学系4により補正することにより高画質な出力画像を得ている。

【0036】特に倒れ補正光学系において光偏向器の反射面と感光体ドラム面とが副走査方向に拡大となるような系においては、特に副走査方向に関して温度変化に対するピントズレ量（ピント移動量）が大きくなる為にそ

6

の効果が大きい。

【0037】又、本実施例では前述の如く倒れ補正光学系において第1光学系4を構成するプラスチック材料とガラス材料より成るシンドリカルレンズ4a、4bをレンズの膨張による厚み変化等を考慮しながら接着等により接合した接合レンズより構成した例を示したが、その他その固定の仕方に関しては、例えば図3に示すようにレプリカ法でガラス材料より成るシンドリカルレンズ面上に樹脂の薄膜レンズ（シンドリカルレンズ）を形成する方法や、又図4に示すようにプラスチック成形より成るシンドリカルレンズをガラス成形より成るシンドリカルレンズの周囲に固定するような方法であっても良い。

【0038】又、それぞれのシンドリカルレンズ4a、4bを互いに固定（接合）せず、それぞれ光軸上、独立に配置することによっても本発明は前述の実施例と同様に適用することができる。

【0039】又、本実施例において走査方向（主走査方向）の温度変化によるピントズレに関しては、例えばシンドリカルレンズの代わりに主走査方向と副走査方向に別々の屈折力を有するトーリックレンズを貼り合わせて第1光学系を構成すれば、副走査方向とは独立に主走査方向のピントズレ量も制御することができる。

【0040】更に光偏向器の反射面と感光体ドラム面とが光学的に共役関係の無い、所謂非倒れ補正光学系においても、前述した構成より成る第1光学系を用いれば、プラスチック材料を用いた第2光学系（結像レンズ系）の温度上昇による屈折力変化によるピントズレ量を前述の実施例と同様に小さく抑えることができ、あるいは無くすることもできる。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば前述の如く第2光学系に樹脂（プラスチック）材料より成るレンズを用いたときの環境変化（温度変化）による屈折力変動に基づくピントズレを、樹脂材料より成る負の樹脂レンズとガラス材料より成るガラスレンズとを組み合わせることで構成した第1光学系により補正することにより、温度変化によるピントズレを良好に防止することができる高性能な走査光学装置を達成することができる。

【0042】又、第2光学系を樹脂材料の型成形等で容易に安価に製作することができる為に低コスト化と高性能化を両立させることができる走査光学装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1の要部概略図

【図2】 本発明の実施例1の副走査方向の要部断面図

【図3】 本発明の実施例1の樹脂材料より成るレンズとガラス材料より成るレンズの他の固定の仕方を示した説明図

【図4】 本発明の実施例1の樹脂材料より成るレンズ

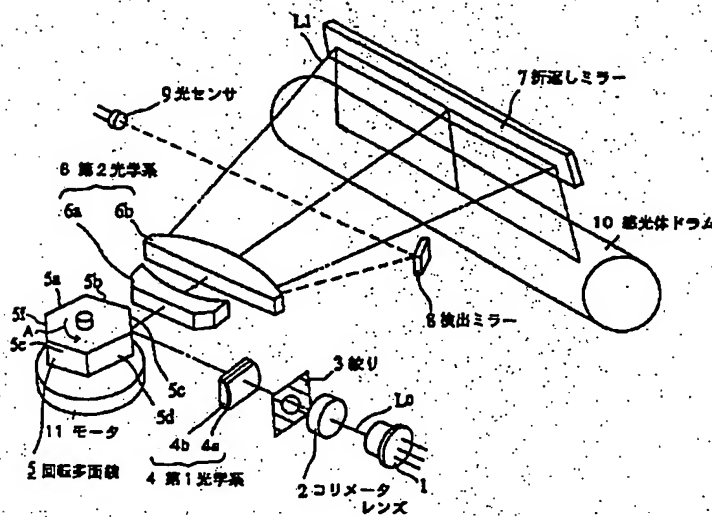
とガラス材料より成るレンズの他の固定の仕方を示した説明図

【符号の説明】

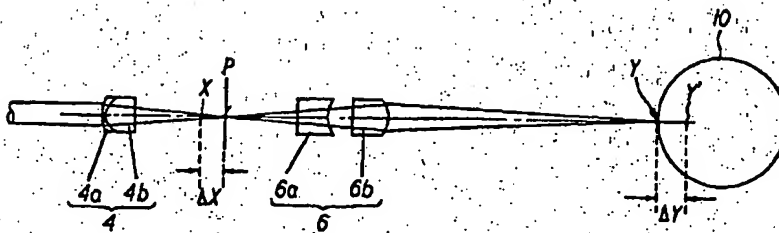
- 1 光源手段
- 2 コリメーターレンズ
- 3 絞り
- 4 第1光学系
- 4a シリンドリカルレンズ
- 4b シリンドリカルレンズ

- 5 偏向手段
- 6 第2光学系
- 6a 球面レンズ
- 6b トーリックレンズ
- 7 折り返しミラー
- 8 検出ミラー
- 9 光センサー
- 10 感光体ドラム

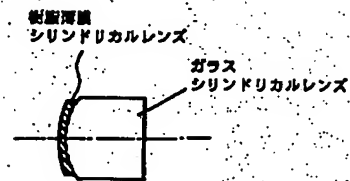
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

